

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Makoto Itonaga et al.

Serial No.: To be assigned

Art Unit: To be assigned

Filed: Herewith

Examiner: To be assigned

For: OPTICAL INFORMATION
RECORDING MEDIUM AND
RECORDING/REPRODUCING
APPARATUS

Atty Docket: 1994/00026

**SUBMISSION OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT(S) and
CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Priority under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed to the following priority document(s), certified copies of which are enclosed. The documents were filed in a foreign country within the proper statutory period prior to the filing of the above-referenced United States patent application.

<u>Priority Document Serial No.</u>	<u>Country</u>	<u>Filing Date</u>
2000-230711	Japan	July 31, 2000
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Acknowledgement of this claim and submission in the next official communication is respectfully requested.

Respectfully submitted,



Morris Liss, Reg. No. 24,510
Connolly Bove Lodge & Hutz LLP
1990 M Street, N.W.
Washington, D.C. 20036-3425
Telephone: 202-331-7111

Date: 7/31/01

1c997 U.S. PTO
09/917700
07/31/01

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

100112005
JCS97 U.S. PTO
09/917700
07/31/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年 7月31日

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出願番号
Application Number:

特願2000-230711

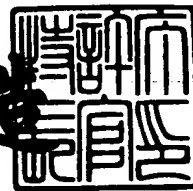
出願人
Applicant(s):

日本ビクター株式会社

2001年 5月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出願番号 出願特 2001-3043811

**PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT**

3
Jc997 U.S. PTO
09/917700
07/31/01

This is certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: July 31, 2000

Application Number: 2000-230711

Applicant(s): Victor Company of Japan, Limited

May 25, 2001

**Commissioner,
Patent Office**

Kozo OIKAWA

Number of Certification: 2001-3043811

【書類名】 特許願

【整理番号】 412000804

【提出日】 平成12年 7月31日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00
G11B 7/24

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 糸長 誠

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 速水 淳

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 戸波 淳一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代表者】 守随 武雄

【電話番号】 045-450-2423

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003654

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

特 2 0 0 0 - 2 3 0 7 1 1

【物件名】	要約書	1
【プルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光情報記録媒体およびその記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プリピットを用いて各種の制御情報が記録されたピット記録領域と、案内溝を有するユーザー記録領域とを有し、前記ユーザー記録領域のトラックがグループ方式で形成され、前記プリピットと前記グループの位相深さが略同一であり、再生光源の波長を λ とした時に、この位相深さが $\lambda/10$ 以下であることを特徴とする光情報記録媒体。

【請求項 2】

プリピットを用いて各種の制御情報が記録されたピット記録領域と、案内溝を有するユーザー記録領域とを有し、前記ユーザー記録領域のトラックがグループ方式で形成されている光情報記録媒体の記録再生装置において、

前記ピット記録領域からの情報をタンジェンシャル・プッシュプル再生信号で検出し、前記ユーザー記録領域からの情報を総和信号で検出して、復号化する復号化手段を備えたことを特徴とする記録再生装置。

【請求項 3】

前記復号化手段は、前記タンジェンシャル・プッシュプル信号から所望のパーシャルレスポンス特性を得る波形等化回路を有していることを特徴とする請求項 2 記載の記録再生装置。

【請求項 4】

前記復号手段は、ビタビ復号器であることを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の記録再生装置。

【請求項 5】

前記パーシャルレスポンス特性に等化するパーシャルレスポンス多項式は、 $1 + D - D^2 - D^3$ であることを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスク、光カード等の光情報記録媒体及びその記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

記録可能な光ディスクにおいて、ディスクの領域は、ユーザー記録領域と各種の制御情報が記録されたピット記録領域とに分けられている。制御情報には、ユーザー記録領域のアドレスに関する情報、推奨記録パワー・記録波形等の情報、ディスクの来歴（製造会社等の情報）、あるいはコピー管理ないし不正コピー防止のための情報がある。

【0003】

これらの制御情報の内のうち、どの情報を記録するか、あるいはその記録方法については、ユーザー領域のフォーマットにより異なっている。

ユーザー記録領域には、トラッキングのためのグループが形成されているが、フォーマット方式には、このグループのみに記録を行うグループ方式と、グループ及びランドの両方に記録を行うランドグループ方式がある。

【0004】

グループの物理的形状に着目した場合、この両者には2つの違いがある。

第1は、グループ方式の方がランドグループ方式よりも物理的なトラックピッチが狭いことである。

ランドグループ方式の場合は、情報から見たトラックピッチは、ランドないしグループの幅であるが、物理的なトラックピッチはその両者の和になるからである。これに対して、グループ方式の場合は、物理的なトラックピッチと情報から見たトラックピッチが一致する。そして、情報を記録するグループの幅は、トラックピッチの半分程度になっているので、ランドグループ方式の場合の半分程度になる。

【0005】

第2は、グループ方式の方がランドグループ方式よりもグループの位相深さが浅いことである。

ランドグループ方式の場合は、ランドからグループあるいはその逆の再生時のクロストークを低く押さえるために、約 $\lambda/6$ の位相深さのグループが利用される。ここで、 λ は、再生光源の波長である。一方、グループ方式の場合は、グループ幅が細いので、記録された信号の再生出力が低くなるため、より浅い位相深さのグループが採用される。この深さは、典型的には、 $\lambda/8$ 以下の深さである。位相深さは、ディスクシステムによっても変わってきて、たとえば、光磁気方式のディスクでは、 $\lambda/8$ 程度の位相深さのグループが用いられている。さらに、CD-RW、DVD-RW等の相変化型のディスクにおいては、より浅い $\lambda/10$ 以下、望ましくは $\lambda/15$ の位相深さのグループが利用される。後者において、グループの位相深さを浅くしているのは、ROM型のディスクと、信号の互換性を取る必要性があるからである。さらに、次世代型の波長が約400nmの半導体レーザを用いたシステムにおいては、再生信号を高くするために、やはり $\lambda/10$ 以下、望ましくは $\lambda/13 \sim \lambda/20$ の浅いグループが用いられる。

【0006】

次に、ランドグループ方式よりもグループ方式の方が有望な理由について以下に説明する。

ランドグループ方式は、ランド或いはグループの記録再生時でのフォーカスないしトラッキングサーボ系で最適動作点を与えるオフセットの量が異なるという厄介な問題がある。

一方、グループ方式は、内周から外周に向かって一筆書きで描かれたグループの上に記録していくために、フォーマットがシンプルになり、ディスクの記録再生時の動作がシンプルになる。そして、ROM型のディスクもこのような、一筆書きで書かれているため、ROM型ディスクと記録型ディスクの間で、フォーマットの互換性を取ることが容易である。

【0007】

また、ランドグループ方式のように、フォーカス系或いはトラッキングサーボ系で最適動作点を与えるオフセット量が異なるといった問題もない。

このため、次世代のフォーマットとしては、グループ方式が有望となっている。

このグループ方式の記録再生方法としては、光情報記録媒体上に内周側から外周側に向かって順にPCA、PMA、アドレス情報と記録再生に必要な制御情報がプリフォーマット情報として蛇行したプリグループに重畳されたLin領域、プリグループで構成されたユーザー情報が記録されたプログラムエリア、Loutの各領域が設けられ、プリフォーマット情報に同期して、光情報記録媒体の回転数とデータを記録するパルスを制御して記録再生を行うことが特開平10-222874号公報に開示されている。

そして、プリグループは、所定周波数を有する基準信号にアドレス情報と制御情報が合成された信号に基づいて蛇行状にウォブルされている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、制御情報がウォブルされて記録されると、グループを高速にウォブリングすることが難しいため、記録できる情報量が少なくなるといった問題を生じていた。

この対策として、ランドグループ方式のようにピットを用いて記録することが考えられた。

【0009】

ここにおいて、ピットとグループは、ガラス原盤に塗布されたフォトレジストに原盤記録機で記録されるため、同一の深さにされることが望ましい。このように記録された原盤を元にして、樹脂製のディスクが製造される。樹脂の成型時の転写性その他が、ピットとグループで僅かに違うが、ピットとグループの位相深さは、略同一になる。

このようにして製造されたディスクであって、グループとピットの位相深さが $\lambda/10$ 以下で、かつ、グループとピットの位相深さが同じである場合、位相深さが浅いため、ピットから非常に小さな再生信号しか得られず、S/N比が不足して、復号するに値する信号が得られない。

また、グループとピットの深さを異ならせると、光情報記録媒体の製造工程が複雑となるので、生産性が低下する。

【0010】

そこで、本発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、大容量の情報を記録でき、良好な復号化ができる光情報記録媒体及びその記録再生装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明の光情報記録媒体の第 1 の発明は、プリピットを用いて各種の制御情報が記録されたピット記録領域と、案内溝を有するユーザー記録領域とを有し、前記ユーザー記録領域のトラックがグループ方式で形成され、前記プリピットと前記グループの位相深さが略同一であり、再生光源の波長を λ とした時に、この位相深さが $\lambda/10$ 以下であることを特徴とする。

第 2 の発明の記録再生装置は、プリピットを用いて各種の制御情報が記録されたピット記録領域と、案内溝を有するユーザー記録領域とを有し、前記ユーザー記録領域のトラックがグループ方式で形成されている光情報記録媒体の記録再生装置において、前記ピット記録領域からの情報をタンジェンシャル・プッシュプル再生信号で検出し、前記ユーザー記録領域からの情報を総和信号で検出して、復号化する復号化手段を備えたことを特徴とする。

第 3 の発明は、請求項 2 記載の記録再生装置において、前記復号化手段は、前記タンジェンシャル・プッシュプル信号から所望のパーシャルレスポンス特性を得る波形等化回路を有していることを特徴とする。

第 4 の発明は、請求項 2 又は 3 記載の記録再生装置において、前記復号手段は、ビタビ復号器であることを特徴とする。

第 5 の発明は、請求項 3 又は 4 記載の記録再生装置において、前記パーシャルレスポンス特性に等化するパーシャルレスポンス多項式は、 $1 + D - D^2 - D^3$ であることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

本発明の光情報記録媒体およびその記録再生装置の実施形態について以下図 1 乃至図 1 3 を用いて説明する。

まずは、本発明の光情報記録媒体の実施形態について図 1 及び図 2 を用いて説

明する。

図1は、本発明の実施形態の光情報記録媒体を示す平面図である。

図2は、図1に示す光情報記録媒体のユーザー記録領域とピット記録領域との境界近傍を示す拡大平面図である。

【0013】

図1及び図2に示すように、光ディスク等の光情報記録媒体1は、この中心近傍にプリピットを用いて各種の制御情報が記録されたピット記録領域2と、このピット記録領域2の外側に隣接して、案内溝を有するユーザー記録領域3とからなる。また、ユーザー記録領域3は、グループ方式により形成されている。そして、プリピットとグループの位相深さが略同一であり、再生光源の波長を λ とした時に、その位相深さが $\lambda/10$ 以下である。

これは、この位相深さが $\lambda/10$ 以下である場合には、再生信号出力を大きくすることができるためである。実用レベルの再生信号出力を得ることを考慮すると、プリピットとグループの位相深さは、 $\lambda/13$ 以下が良い。更に、良好なトラッキングエラー信号を得るためには、 $\lambda/20$ 以上が必要となる。このことから、実用レベルの再生信号出力を得ると共に良好なトラッキングエラー信号を得るためには、プリピットとグループの位相深さは、 $\lambda/13 \sim \lambda/20$ の範囲が良い。

制御情報には、ディスクフォーマット、アドレスの構成などの記録再生の制御に用いる情報、ディスクID、製造業者名等のコピープロテクトあるいは、コピーの管理、コピーの防止・コンテンツ保護のために用いる情報、最適記録パワー、最適記録ストラテジー、最適再生パワー等の記録あるいは再生の制御情報がある。

又、一部の制御情報は、ユーザー記録領域3と同様な記録方法によってピット記録領域2に記録されることもある。

このように、光情報記録媒体1は、ピット記録領域2にプリピットを用いて制御情報が記録され、ユーザー記録領域3に案内溝を有して形成された構成を有しているので、ユーザー記録領域3に大容量の情報を記録できる。

なお、ピット記録領域2は、中心近傍以外にあっても良い。

【 0 0 1 4 】

次に、この光情報記録媒体 1 の記録再生装置について図 3 を用いて説明する。

図 3 は、光情報記録媒体の記録再生装置を示す図である。

記録再生装置 4 は、半導体レーザ等からなる光源 5 と、この半導体レーザ 5 から出射する光を集光するコリメーターレンズ 6 と、このコリメーターレンズ 6 を通過した光を偏光分離する偏光ビームスプリッタ 7 と、この偏光ビームスプリッタ 7 で分離された光を反射するプリズム 8 と、このプリズム 8 によって反射された光を光情報記録媒体 1 に集光する対物レンズ 9 と、対物レンズ 9、プリズム 8 及び偏光ビームスプリッタ 7 を通過した光情報記録媒体 1 からの反射光に非点収差を発生させるための複数のシリンドリカルレンズ 1 0 と、シリンドリカルレンズ 1 0 を通過した光情報記録媒体 1 からの反射光を受光する光検出器 1 1 とからなる。

【 0 0 1 5 】

光検出器 1 1 は、トラックの接線方向とこれに直交するタンジェンシャル方向とに分割された 4 領域 A、B、C、D を有する。

ユーザー記録領域 3 のユーザー情報は、この 4 領域 A、B、C、D からそれぞれ出力される信号 a、b、c、d の総和信号 ($a + b + c + d$) で検出される。この検出方法は、総和検出法と呼ばれている。

トラッキングエラー信号は、トラックの接線方向に分割した 2 領域の差信号 ($a + b$) - ($c + d$) で検出される。同時に、この信号から、ウォブリングにより記録されたアドレス情報も検出される。

【 0 0 1 6 】

フォーカスエラー信号は、対角方向の差信号 ($a + c$) + ($b + d$) で検出される。

ピット記録領域 2 におけるピット信号は、トラックと直交するタンジェンシャル方向に分割された 2 領域の差信号 ($a + d$) - ($b + c$) で検出される。この検出方法は、タンジェンシャル・プッシュプル検出法（以下、PP 検出法という）と呼ばれている。

以下では、前記した差信号 ($a + d$) - ($b + c$) をタンジェンシャル・プッ

シュブル再生信号という。

【0017】

この記録再生装置4は、以下のようにして動作する。

再生する場合には、光源5から出射した光をコリメーターレンズ6、偏光ビームスプリッタ7、プリズム8及び対物レンズ9を介して光情報記録媒体1に照射し、この光情報記録媒体1からの反射光を対物レンズ9、プリズム8、偏光ビームスプリッタ7及びシリンдриカルレンズ10を介して光検出器11で受光させ、この光検出器11の4分割された領域からの信号を演算することによって、ユーザー情報、トラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号、ピット信号を得る。

また、記録する場合には、光源5から記録光をコリメーターレンズ6、偏光ビームスプリッタ7、プリズム8及び対物レンズ9を介して光情報記録媒体1に照射して記録する。

【0018】

ここで、総和検出法とPP検出法を用いた時のピットの位相深さに対する再生信号出力及び規格化空間周波数に対する再生信号出力について調べた。

この際、ピットは、矩形である。規格化空間周波数は、開口数NA、波長 λ 及び光情報記録媒体1の線速度によって決まる。

図4は、ピットの位相深さに対する再生信号出力を示す図である。

図4中、横軸は、ピットの位相深さ(λ)、縦軸は、再生信号出力である。

図5は、規格化空間周波数に対する信号出力を示す図である。

図5中、横軸は、規格化空間周波数、縦軸は、再生信号出力である。

また、図4及び図5中、実線は、PP検出法の場合、点線は、総和検出法の場合を示す。

【0019】

図4に示すように、総和検出法では、再生信号出力は、ピットの位相深さが深くなるにつれて増加し、 $\lambda/4$ で最大になり、その後減少する。

一方、PP検出法では、再生信号出力は、ピットの位相深さが深くなるにつれて、増加し、 $\lambda/8$ で最大になり、その後減少する。

そして、再生信号出力は、ピットの位相深さが 0.175λ までは PP 検出法の方が総和検出法よりも大きい。

このことから、ピットの位相深さが 0.175λ 以下である場合には、PP 検出法の方が総和検出法よりも、大きな再生信号出力が得られることがわかる。

このように、光情報記録媒体 1 のピットの位相深さが $\lambda/10$ 以下の場合、PP 検出法の方が総和検出法よりも大きな再生信号出力が得られる。また、ピット位相深さが $\lambda/13 \sim \lambda/20$ の範囲であれば、良好な再生信号出力が得られると共に良好なトラッキングエラー信号も得られる。

【0020】

また、図 5 に示すように、総和検出法では、再生信号出力は、規格化空間周波数の増加と共に単調に減少する。

一方、PP 検出法では、再生信号出力は、規格化空間周波数の増加に伴って増加し、 0.9 で最大になり、その後減少する。

このように、PP 検出法は、総和検出法に比べて、低域成分が欠落した微分検出に近い特性であるので、この特性に適合したパーシャルレスポンス特性を用いて光情報記録媒体 1 の再生を行えば、誤り率を十分に押さえたピット再生が可能となる。

【0021】

次に、図 3 を用いて説明した記録再生装置 4 を用いて PP 検出法と総和検出法による再生信号検出と復号化について、図 6 乃至図 8 を参照して説明をする。

この際、ピットの位相深さは、 0.175λ 以下である。

図 6 は、DVD の場合の再生信号振幅を示し、(a) は PP 検出法による再生信号振幅を示す図であり、(b) は、総和信号法による再生信号振幅を示す図である。

図 6 中、横軸は、時間、縦軸は、再生信号振幅である。

図 7 は、PP 検出法と総和検出法により得られる再生信号のパワースペクトルを示す図である。

図 7 中、横軸は、周波数、縦軸は、パワースペクトルの大きさである。

図 8 は、タンジェンシャル・プッシュプル再生信号を復号化する復号化回路を

示す図である。

【 0 0 2 2 】

図 6 (a) 、 (b) に示すように、再生信号振幅は、 P P 検出法の方が総和検出法に比較して、大きく、また、図 7 に示すように、雑音に対する信号比は、 P P 検出法の方が総和検出法よりも大きく、前記したと同様に、 P P 検出法によれば、良好な再生出力信号が得られることがわかる。

【 0 0 2 3 】

次に、復号化回路 1 2 について説明する。

復号化回路 1 2 は、図 3 に示した記録再生装置 4 の光検出器 1 1 から得られるタンジェンシャル・プッシュプル再生信号のパワースペクトル補正を行ってパーシャルレスポンス（以下、 P R という）特性に等化した再生信号を出力する波形等化回路 1 3 と、このパーシャルレスポンス特性に等化した再生信号をサンプリングするビットクロックを出力する P L L 回路 1 4 と、このビットクロックと同期して波形等化回路 1 3 から出力されるパーシャルレスポンス特性に等化した再生信号を用いて、復号化を行うビタビ復号器 1 5 とからなる。

なお、波形等化回路 1 3 の入力とビタビ復号器 1 5 との間にデジタル化を行う A / D 変換手段等が必要であるが、任意の箇所に設けることが可能であり、図中では省略されている。

パワースペクトル補正とは、光学系によって決まる空間周波数帯域制限に基づいて、所望のパーシャルレスポンス特性が得られるようにすることである。

【 0 0 2 4 】

ビット記録領域 2 の再生信号の復号化は以下のようにして行われる。

波形等化回路 1 3 にタンジェンシャル・プッシュプル再生信号を入力して、所望のパーシャルレスポンス特性に等化した再生信号を出力し、次に、ビットクロックと P L L 回路 1 4 でこのパーシャルレスポンス特性をサンプリングするビットクロックを出力し、このビットクロックに同期させて波形等化回路 1 3 から出力される信号をビタビ復号器 1 5 に供給し、このパーシャルレスポンス特性をサンプリングして復号化が行われる。

また、ユーザー記録領域 3 の復号化もタンジェンシャル・プッシュプル再生信

号の代わりに総和信号を用いて同様にして行うことができる。

【0025】

ここで、DVD（デジタル パーサタイル ディスク）の場合のタンジェンシャル・プッシュプル再生信号を用いたピット記録領域2の復号化方法について図9乃至図11を用いて具体的に説明する。

図9は、PR（1、1、0、-1、-1）特性の信号のパワースペクトルを示す図である。

図9中、横軸は、周波数、縦軸は、パワースペクトルの大きさである。

図10は、図9のパワースペクトルを持つ波形のサンプリング点をプロットしたアイパターンを示す図である。

図10中、横軸は、時間、縦軸は、再生信号出力である。

図11は、PR（1、1、0、-1、-1）に好適なビタビ復号器の状態遷移図である。

【0026】

まず始めに、図7に示すように、空間周波数帯域のカットオフが約6MHzであるので、図9に示すPR（1、1、0、-1、-1）特性と等化にするために、波形等化回路13を用いて、タンジェンシャル・プッシュプル再生信号からパワースペクトル補正を行って、所望のパーシャルレスポンス特性に等化した再生信号にした後、この空間周波数帯域における6MHzから8MHzの帯域をブーストする。

この場合、ビットクロック周波数は、DVDで用いられているクロック周波数26.16MHzである。

【0027】

次に、PLL回路14から出力されるビットクロックと波形等化回路13から出力される図9に示すパワースペクトルのサンプリングを行って、図10に示すようにPR（1、1、0、-1、-1）特性の5点に対応したアイパターンを得る。

この後、図11に示すPR（1、1、0、-1、-1）に対応した8状態の状態遷移を有するビタビ復号器15で復号化する。

また、ユーザー記録領域3の復号化もタンジェンシャル・プッシュプル再生信号の代わりに総和信号を用いて同様に行うことができる。

【 0 0 2 8 】

このように、中心近傍にプリビットを用いて、各種の制御情報が記録されたビット記録領域2と、この外側に隣接して案内溝を有するユーザー記録領域3とを有し、ユーザー記録領域3のトラックがグループ方式で形成されている光情報記録媒体1を再生する際に、ビット記録領域2からの情報をタンジェンシャル・プッシュプル再生信号で検出し、ユーザー記録領域3からの情報を総和信号で検出して復号化するビタビ復号器15を備えているので、良好な復号化を行うことができる。

【 0 0 2 9 】

また、光情報記録媒体1は、この中心近傍にプリビットを用いて各種の制御情報が記録されたビット記録領域2と、この外側に隣接して案内溝を有するユーザー領域3とを有するので、このユーザー領域3に記録できる情報を大幅に増やすことができる。

【 0 0 3 0 】

タンジェンシャル・プッシュプル再生信号の再生特性は光伝送路の帯域がビットクロックの所定帯域で制限されるので、これをパーシャルレスポンス特性に等化するにはPR (1、1、0、-1、-1) のようにインパルスレスポンス長が長い、すなわちパーシャルレスポンス多項式の次数が高いパーシャルレスポンスに等化することが必要である。DVDの場合には、この帯域は、ビットクロックの略1/4の帯域に制限される。そして、PR (1、1、0、-1、-1) は、 $1 + D - D^3 - D^4$ で表すことができる。

Dは、1ビットの時間遅延を持つ演算子である。

【 0 0 3 1 】

一方、総和信号では、PR (p、q、q、p) のように $p + qD + qD^2 + pD^3$ (p、qは自然数) のような3次のパーシャルレスポンス多項式による等化特性で検出、復号して回路構成を簡略にすることが一般的に行われている。そこで、タンジェンシャル・プッシュプル再生信号にも3次のパーシャルレスポンス

多項式に等化できれば復号器の共用化することができるので、回路構成の簡略化が図れる。

【0032】

次に、ビット記録領域2のビット長を基準ビットの2倍で記録された信号を再生する場合、タンジェンシャル・プッシュプル再生信号の検出を総和信号の検出と共通して復号化を行うことについて図12及び図13を用いて説明する。

図12は、PR(1、1、-1、-1)特性の信号のパワースペクトルを示す図である。

図13は、ビタビ復号器の遷移状態を示し、(a)はPP再生信号におけるPR(1、1、-1、-1)の状態遷移図であり、(b)は総和信号におけるPR(1、1、1、1)の状態遷移図である。

【0033】

PR(1、1、-1、-1)特性とは、いわゆるEPR4特性である。

PR(1、1、-1、-1)は、3次のパーシャルレスポンス多項式を用いて $1 + D - D^2 - D^3$ で表わすことができる。

図12に示すように、EPR4特性は、ビットクロックの略1/2の周波数帯域を必要とする。

さて、図7に示したPP再生信号のパワースペクトルは、EPR4のパワースペクトルとほぼ等しくなるので、ビット長を2倍にし、ビットクロックを1/2にすることによって、EPR4特性に波形等化することができる。

【0034】

ビットクロックを1/2にすることは、図8のようにプリビット領域であることを示す再生エリア情報を用いて、図示せぬシステムコントローラ手段等を用いて、クロックを1/2に分周することによって可能である。

【0035】

PP検出法におけるPR(1、1、-1、-1)のビタビ復号器15の状態遷移図は、図13(a)に示すように構成される。

また、総和検出法におけるPR(1、1、1、1)のビタビ復号器15の状態遷移図は、図13(b)に示すように構成される。

図 1 3 (a) と図 1 3 (b) とでは目標値のみが異なるビタビ復号器で構成することができるので、総和信号の復号器と、P P 再生信号の復号器とで回路の共用化が可能である。

このため、総和信号を P R (p 、 q 、 q 、 p) で等化した後、復号化するビタビ復号器と共通化で P P 再生信号を復号化できるので、回路構成が簡略化できる。

【 0 0 3 6 】

ビット記録領域 2 のビット長を基準ビットの 2 倍で記録された信号の再生する場合に限らず、これより以上の倍数で記録された信号の再生を行う場合も同様である。

更に、ビット記録領域 2 のビット長を基準ビットの n 倍 (n は自然数) にし、ビットクロックを $1/n$ にし、P R 特性に対応したビタビ復号器 1 5 の状態遷移を用いると、記録再生装置 4 の回路構成が簡略される。

【 0 0 3 7 】

【発明の効果】

本発明によれば、プリビットを用いて各種の制御情報が記録されたビット記録領域と、案内溝を有するユーザー記録領域とを有し、前記ユーザー記録領域のトラックがグループ方式で形成され、前記プリビットと前記グループの位相深さが略同一であり、再生光源の波長を λ とした時に、その位相深さが $\lambda/10$ 以下であるので、ユーザー領域に大容量の情報を記録できる。

プリビットを用いて各種の制御情報が記録されたビット記録領域と、案内溝を有するユーザー記録領域とを有し、前記ユーザー記録領域のトラックがグループ方式で形成されている光情報記録媒体の記録再生装置において、前記ビット記録領域からの情報をタンジェンシャル・プッシュプル再生信号で検出し、前記ユーザー記録領域からの情報を総和信号で検出して、復号化する復号化手段を備えているので、回路構成が簡単になり、良好な復号化ができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態の光情報記録媒体を示す平面図である。

【図 2】

図 1 に示す光情報記録媒体のユーザー記録領域とピット記録領域との境界近傍を示す拡大平面図である。

【図 3】

光情報記録媒体の記録再生装置を示す図である。

【図 4】

ピットの位相深さに対する再生信号出力を示す図である。

【図 5】

規格化空間周波数に対する信号出力を示す図である。

【図 6】

DVD の場合の再生信号振幅を示し、(a) は PP 検出法による再生信号振幅を示す図であり、(b) は、総和信号法による再生信号振幅を示す図である。

【図 7】

PP 検出法と総和信号法により得られる再生信号のパワースペクトルを示す図である。

【図 8】

タンジェンシャル・プッシュプル再生信号を復号化する復号化回路を示す図である。

【図 9】

PR (1、1、0、-1、-1) 特性の信号のパワースペクトルを示す図である。

【図 10】

図 9 のパワースペクトルを持つ波形のサンプリング点をプロットしたアイパターンを示す図である。

【図 11】

PR (1、1、0、-1、-1) に好適なビタビ復号器の状態遷移図である。

【図 12】

PR (1、1、-1、-1) 特性の信号のパワースペクトルを示す図である。

【図 13】

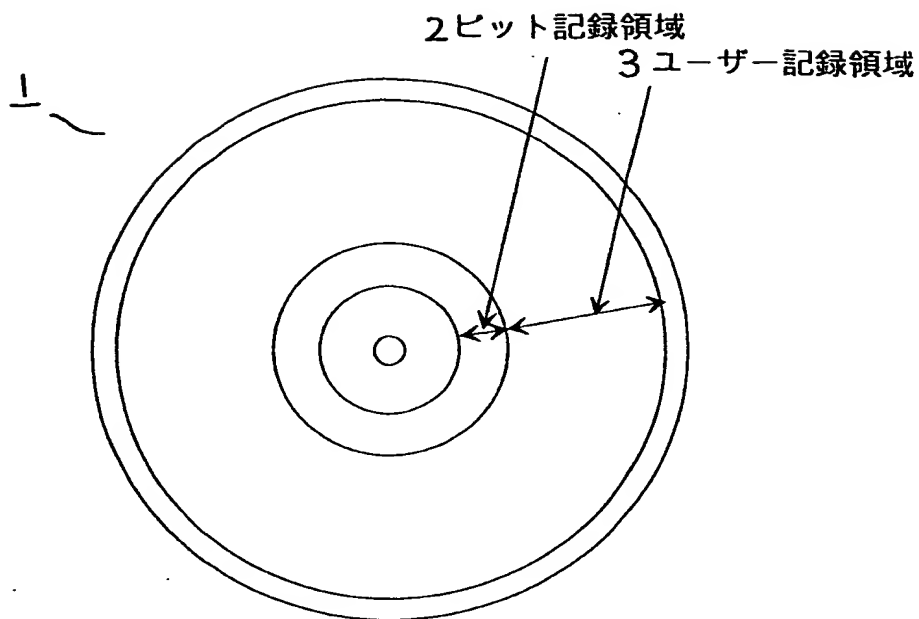
ビタビ復号器の遷移状態を示し、(a)はPP再生信号におけるPR(1、1、-1、-1)の状態遷移図であり、(b)は総和信号におけるPR(1、1、1、1)の状態遷移図である。

【符号の説明】

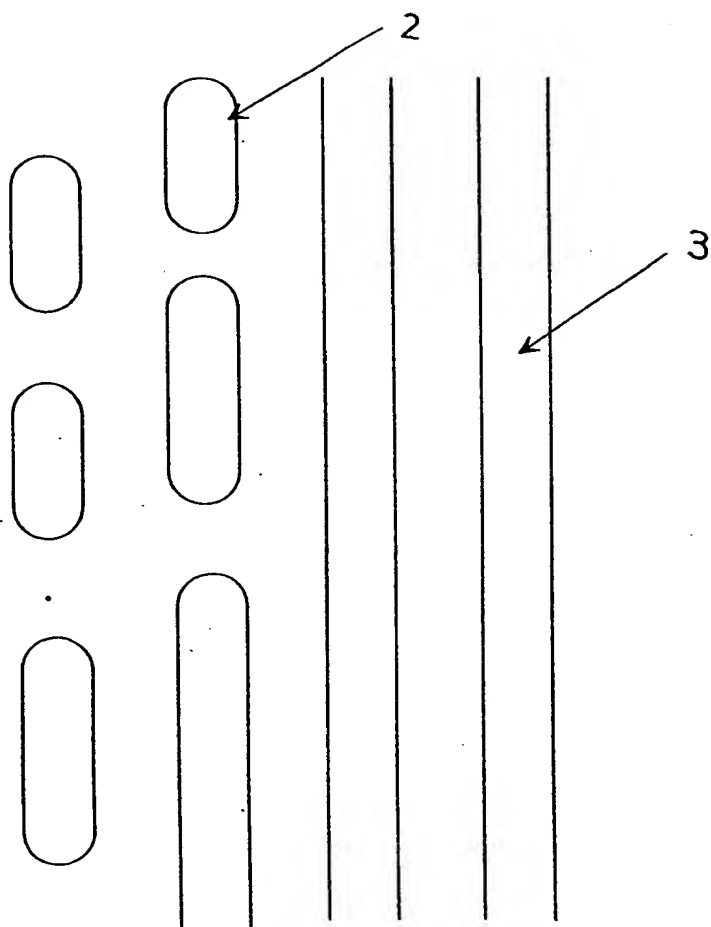
1…光情報記録媒体、2…ピット記録領域、3…ユーザー記録領域、4…記録再生装置、5…光源、6…コリメーターレンズ、7…偏光ビームスプリッタ、8…プリズム、9…対物レンズ、10…シリンドリカルレンズ、11…光検出器、12…復号化回路(復号化手段)、13…波形等化回路、14…PLL回路、15…ビタビ復号器

【書類名】 図面

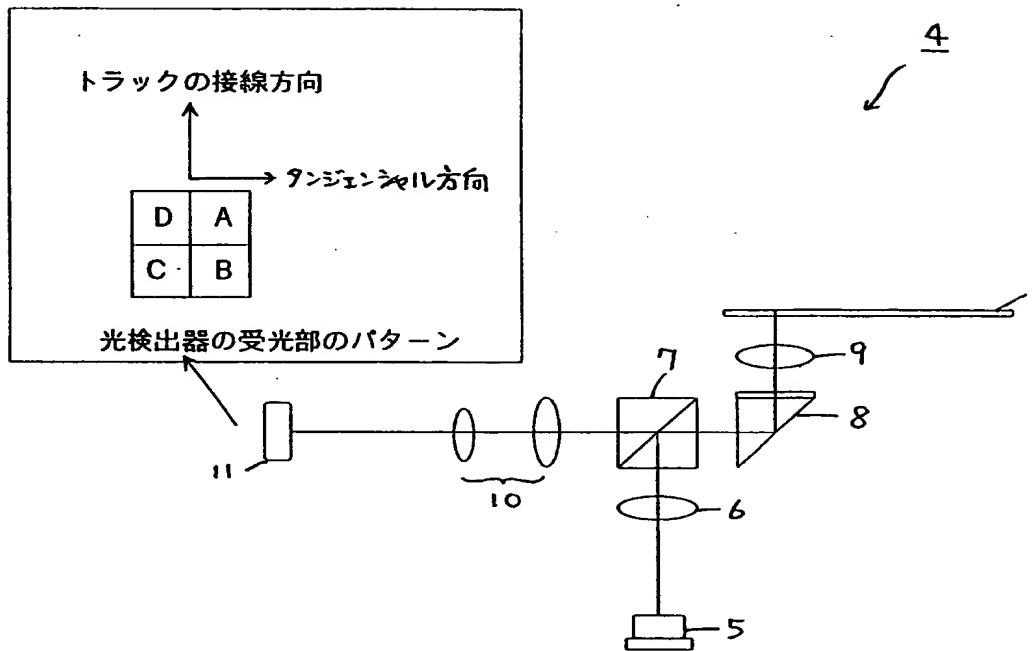
【図 1】



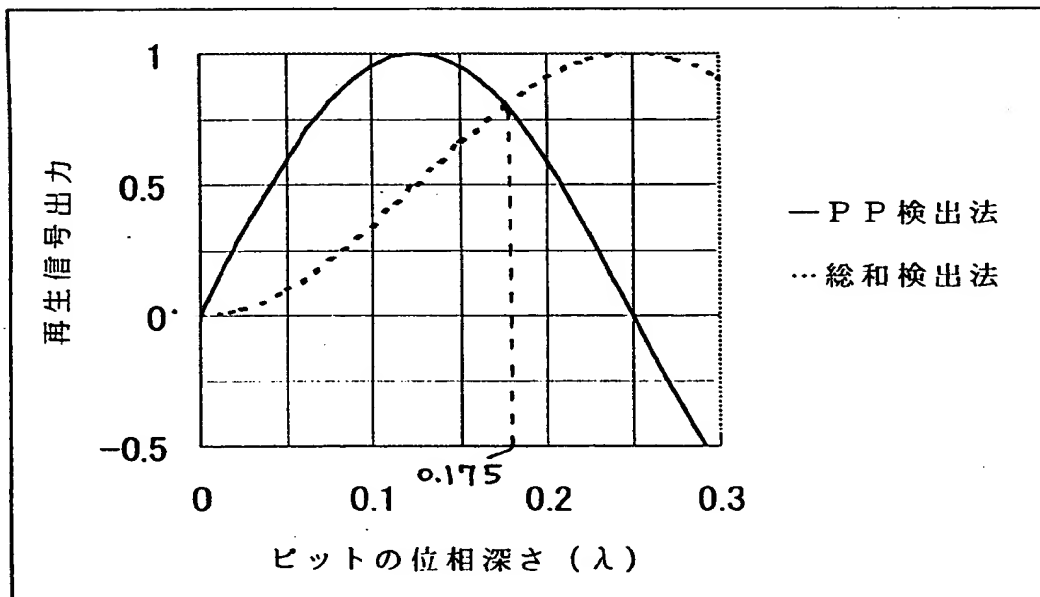
【図2】



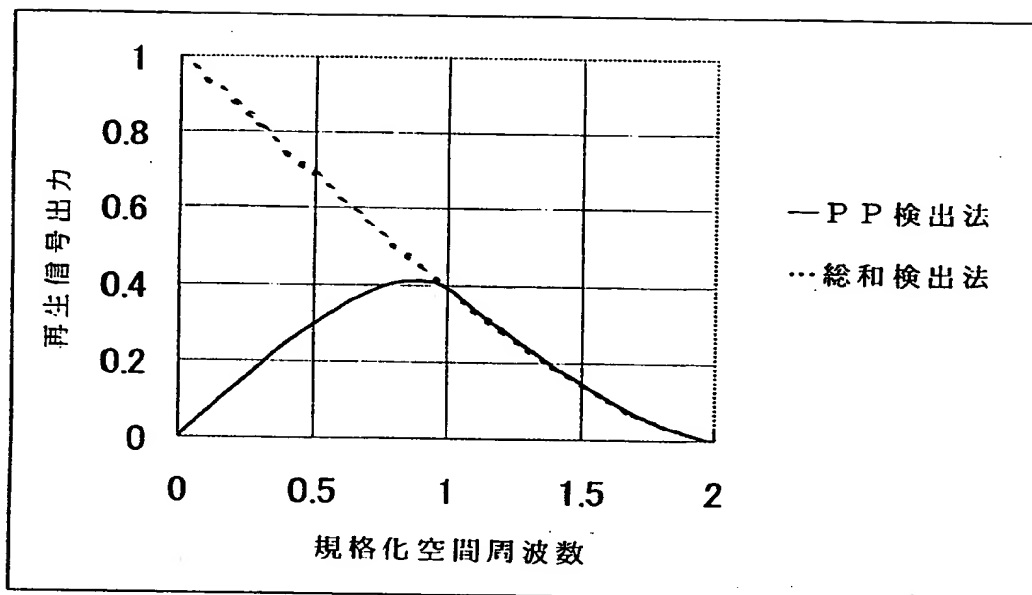
【図 3】



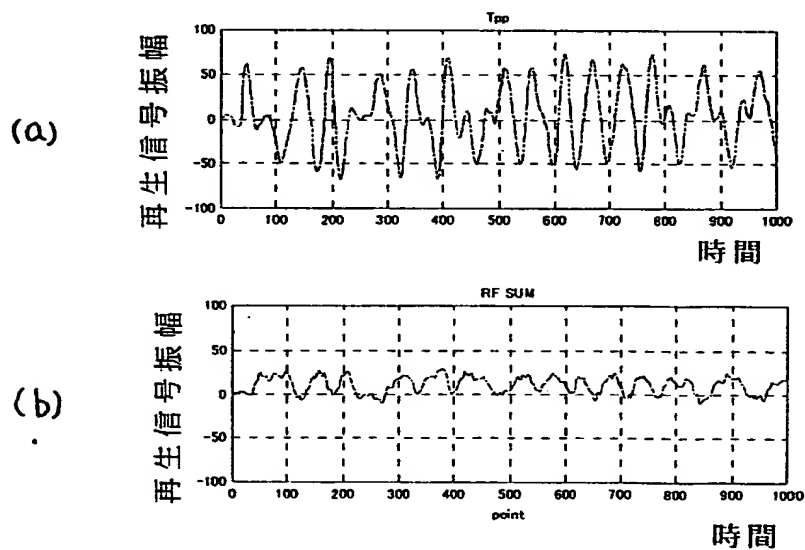
【図 4】



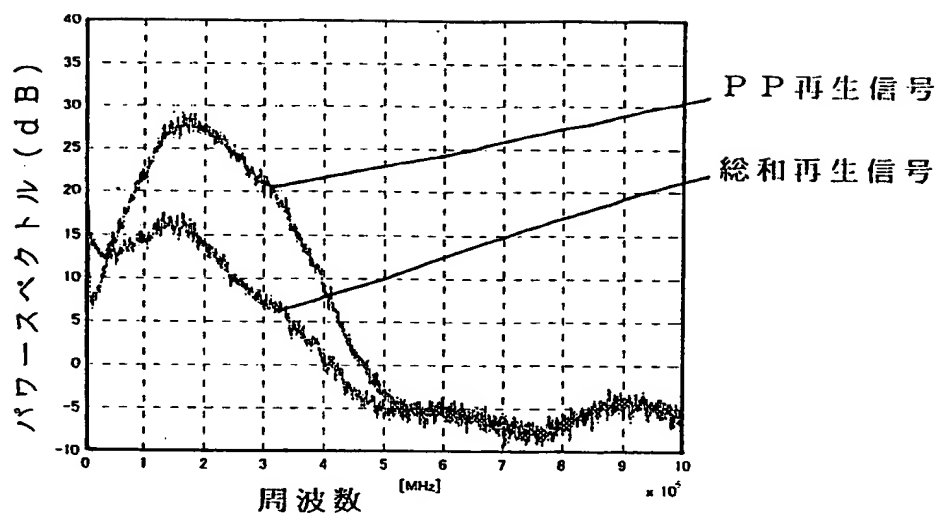
【図5】



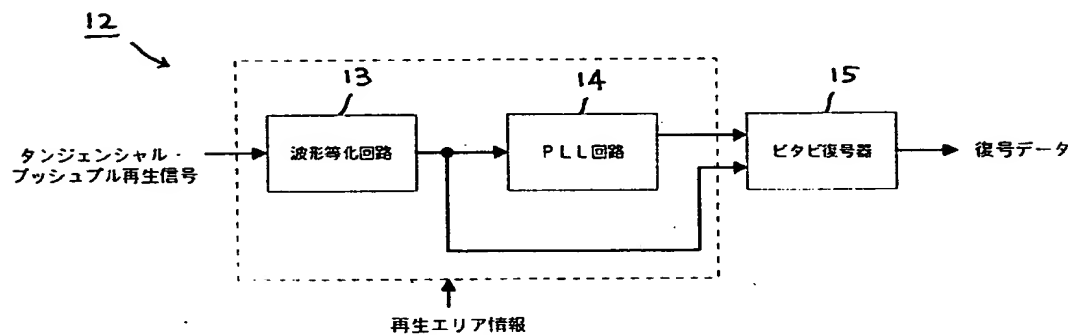
【図6】



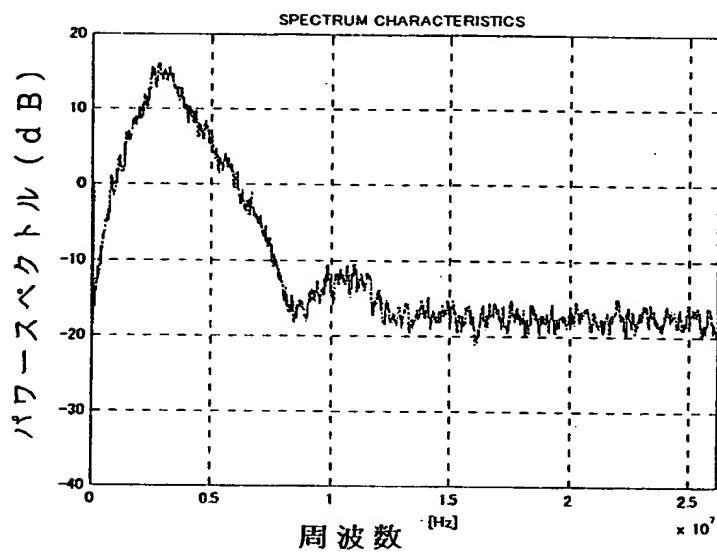
【図7】



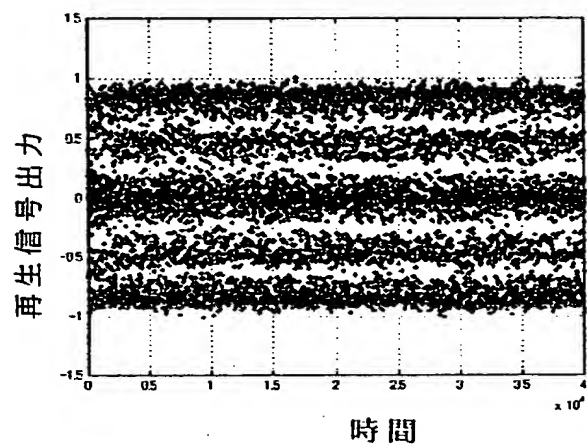
【図8】



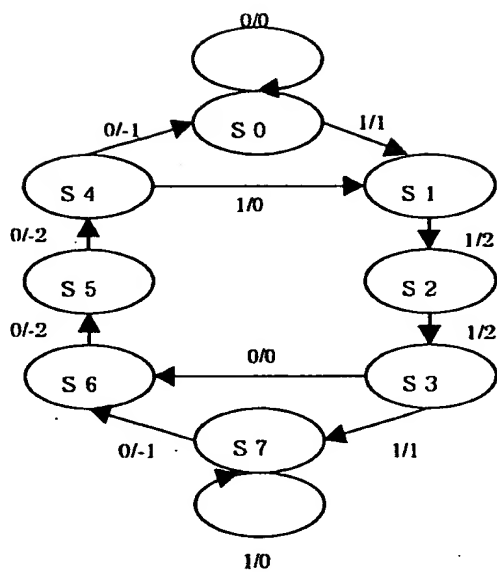
【図9】



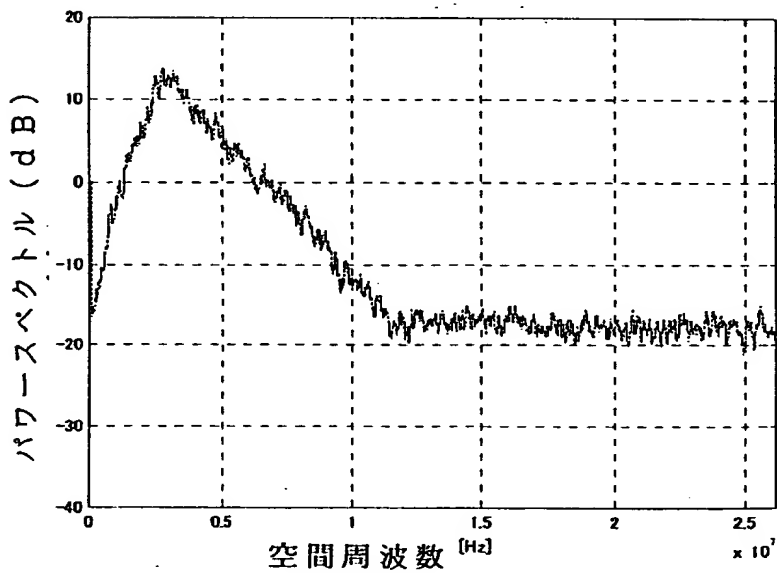
【図10】



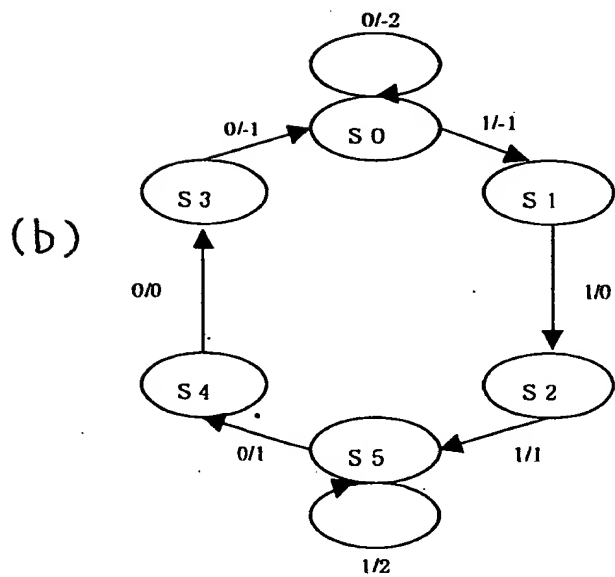
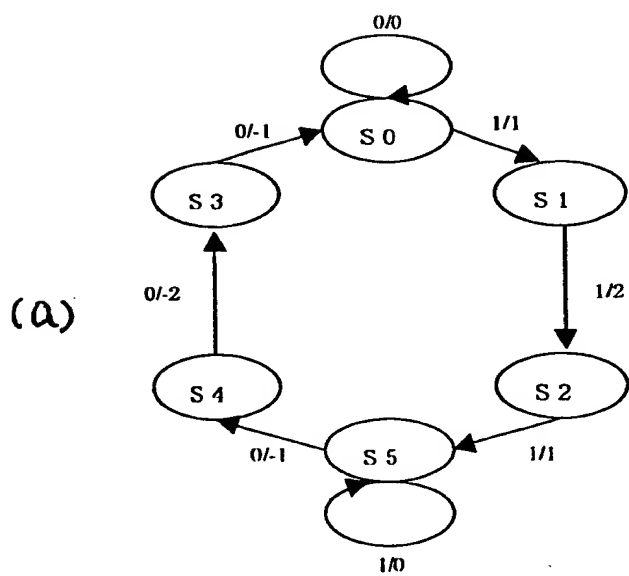
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大容量の情報を記録でき、良好な復号化ができる光情報記録媒体及びその記録再生装置を提供する。

【解決手段】 光情報記録媒体 1 がプリピットを用いて各種の制御情報が記録されたピット記録領域 2 と、案内溝を有するユーザー記録領域 3 とを有し、前記ユーザー記録領域 3 のトラックがグルーブ方式で形成され、プリピットとグルーブの位相深さが略同一であり、再生光源の波長を λ とした時に、この位相深さが $\lambda / 10$ 以下である。また、この光情報記録媒体 1 の記録再生装置 4 がピット記録領域 2 からの情報をタンジェンシャル・プッシュプル再生信号で検出し、ユーザー記録領域 3 からの情報を総和信号で検出して復号化する復号化手段 1 2 を備えている。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004329]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

氏 名 日本ビクター株式会社